

残留性有機汚染物質であるポリ塩素化ビフェニール(PCB)を数十 ppm 含む絶縁油は、全国で大量に保管されており、漏洩などの懸念から PCB の早急な分解処理と、絶縁油の有効利用が求められている。大阪大学・兵庫県立健康環境科学研究所・㈱ネオスは共同で、PCB などの有機塩素化合物を絶縁油中から完全に分離し、高効率に回収する技術を発表した。この技術は、デンプンから合成させるシクロデキストリンの誘導体を吸着剤として用いるもので、PCB を完全に吸着分離できる。また、吸着した PCB はトルエンで洗浄することで 90%以上を回収でき、吸着剤は繰り返し使用できる。今後、PCB の分解処理量や保管量を大幅に削減でき、絶縁油の再使用も可能とするだけでなく、PCB 分析の前処理への適用や、ダイオキシン類などの残留性有機汚染物質のほか、有機フッ素化合物の分離・回収への適用も期待される。

## トピックス 4 絶縁油中有機塩素化合物の分離・回収技術

2008 年 6 月、大阪大学・兵庫県立健康環境科学研究所・㈱ネオスは共同で、PCB などの有機塩素化合物を絶縁油中から完全に分離でき、かつ高効率で回収できる技術を発表した<sup>1)</sup>。

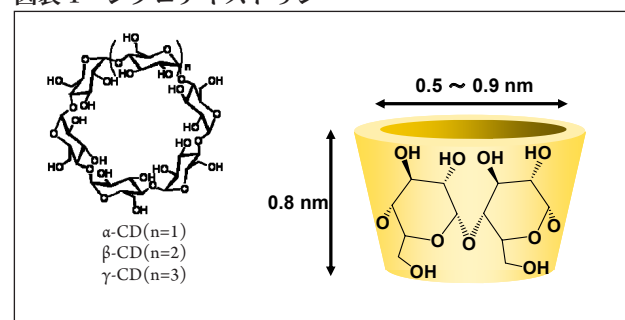
残留性有機汚染物質 (POPs)である PCB を数十 ppm 含む絶縁油は、全国で 50 万 kℓ (ドラム缶で 250 万本)以上保管されている。その処理として強アルカリを用いた分解処理などが行われているが、今後、その処理には膨大な時間とエネルギーが必要となる (50kℓ/日の処理施設で全量処理した場合 27 年以上かかる)。また、保管容器の劣化や自然災害による漏洩も懸念されることから、早急な処理が求められている。一方、分解処理後の絶縁油は、組成の変化などから再利用はできず、ボイラー燃料などとして利用されている。もし、PCB のみを分離できれば、分解処理・保管の対象を大幅に削減でき、かつ絶縁油の再利用も可能になる。そこで、従来から活性炭やゼオライトなどを吸着剤に用いた吸着分離技術が検討されてきたが、PCB を完全に分離することはできず、また吸着後の回収も困難であった。

今回発表された技術は、デンプンから合成され、ナノサイズの疎水性空孔をもつシクロデキストリン (CD; 図表 1)誘導体を吸着剤とし、絶縁油中に分散させて攪拌し PCB を吸着させる (図表 2)。その後、吸着剤を回収し、有機溶剤で洗浄して PCB を分離する。CD の空孔を調整し、処理温度を適切にすること (~ 130℃)で、24 時間程度で高塩素化 PCB も完全に吸着分離でき、回収溶剤にトルエンを用いることで 90%以上分離回収が可能になった。また、吸着剤は 30 回以上繰り返し使用しても性能劣化はなく、PCB 濃度 3,000ppm の絶縁油にも対応できる。さらに現在は、処理時間を短縮し、PCB 回収率を向上させる研究が進められている。

本技術は、回収率をさらに向上できれば PCB 分

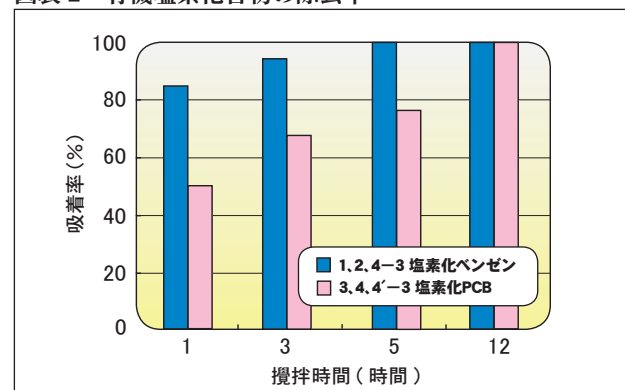
析の前処理に適用することも可能となる。また、処理条件、回収溶剤などを調整することで、ダイオキシン類などの POPs に対しても本技術を適用できる可能性もある。さらに 2009 年 11 月の「残留性有機汚染物質評価委員会」において世界的に規制されるペルフルオロオクタンスルホン酸などの有機フッ素化合物 (撥水剤、界面活性剤などに使用)の分離・回収への適用も期待されている。

図表 1 シクロデキストリン



出典：㈱ネオス提供資料

図表 2 有機塩素化合物の除去率



参考文献<sup>2)</sup>を基に科学技術動向研究センターにて作成

### 参 考

- 1) 17th Symposium on Environmental Chemistry, pp62-65, 2008.
- 2) Analytical Chemistry, Vol.80, №1, pp317-320,2008.